Valise ventilation efficacité énergétique

Manuel d’utilisation

Etude de l’efficacité énergétique d’un système de ventilation motorisé

Schneider Electric

1.1 Présentation de l'équipement

L'ensemble est présenté dans une valise équipée de roulettes et d'une poignée de transport télescopique.

Cet équipement pédagogique permet d'étudier deux départs moteur d'un moto-ventilateur pour comparer l'efficacité énergique de chaque solution.

Le moto-ventilateur est alimenté soit par un départ-moteur simple avec contacteur, soit par un départ-moteur avec variateur de vitesse Altivar.

Une centrale de mesure permet de visualiser les grandeurs importantes telles que le courant, la puissance absorbée et l'énergie.

En connectant un ordinateur équipé du logiciel PowerView sur la centrale de mesure, ces grandeurs peuvent être stockées et affichées sous forme de graphique.

1.2 Présentation de la pédagogie

Objectifs de la pédagogie

Cet équipement a pour objectif pédagogique l'étude de l'efficacité énergétique d'un système de ventilation motorisée.

Les différents thèmes pouvant être abordés sont :

- Utilisation d'un variateur de vitesse de type Altivar.
- Manipulations d'un système de variation de flux par diaphragme.
- Comparaison entre un départ moteur par contacteur et un variateur de vitesse.
- Exploitation d'une centrale de mesure.
- Paramétrage du logiciel de supervision PowerView.

2.1 Description de l'équipement

l Description générale

La valise Efficacité Energétique est composée de :

- Un couvercle dans lequel sont fixés le tube transparent et la pochette contenant le cordon secteur et le manuel technique et pédagogique.

- Le corps de la valise qui contient un coffret avec le schéma simplifié du système de ventilation motorisée et d'un moto-ventilateur équipé d'un diaphragme.

L'équipement, sans son couvercle, se pose verticalement sur une table.
Un pied réglable et escamotable permet d'assurer cette position.

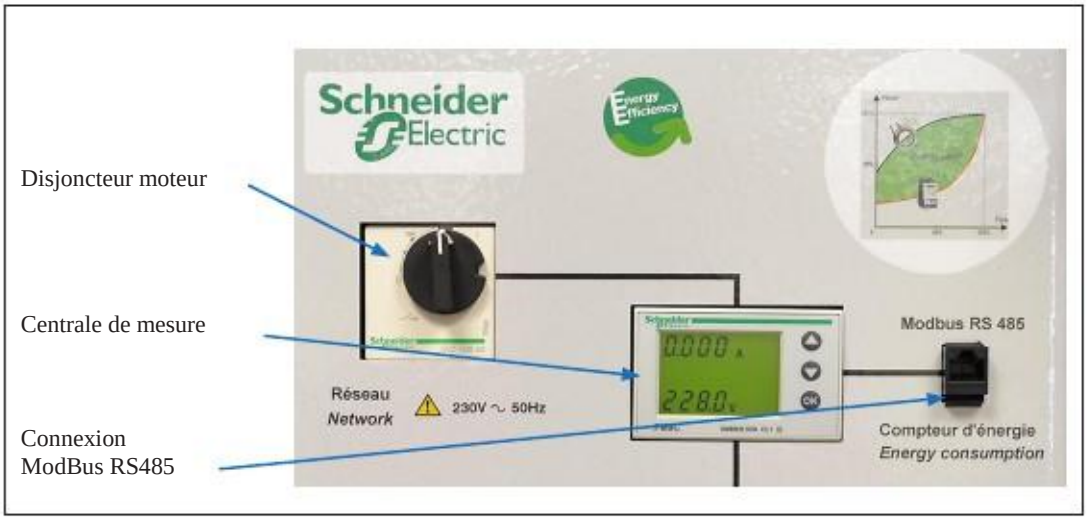
Face avant

L'ensemble des composants actifs sont positionnés sur un schéma électrique simplifié.

En haut et à gauche, un disjoncteur moteur à bouton rotatif assure la protection électrique et la mise « En / Hors Tension ».

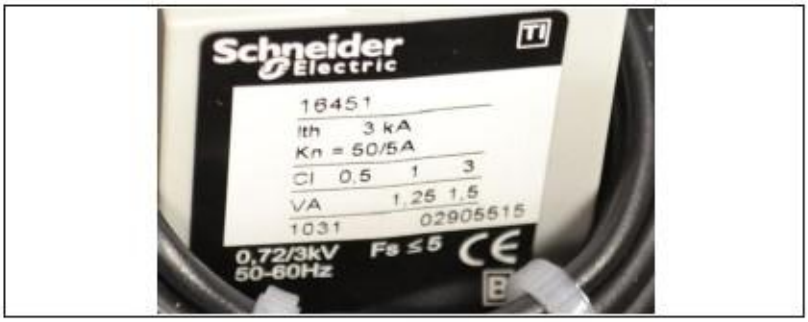
La centrale de mesure permet de visualiser les grandeurs électriques principales (Tension, Courant, Puissance, Energie) du système et ainsi d'effectuer des comparaisons entres les deuxmodes de démarrage proposés (direct ou variateur).

Cette centrale est équipée d'un port « ModBus » déporté sur le connecteur RJ45 placé à coté. La connexion avec un ordinateur équipé du logiciel PowerView, permet d'enregistrer les grandeurs mesurées afin d'établir des graphiques comparatifs.



La mesure du courant est effectuée grâce à un Transformateur de Courant (TC) câblé à l'intérieur de la valise.

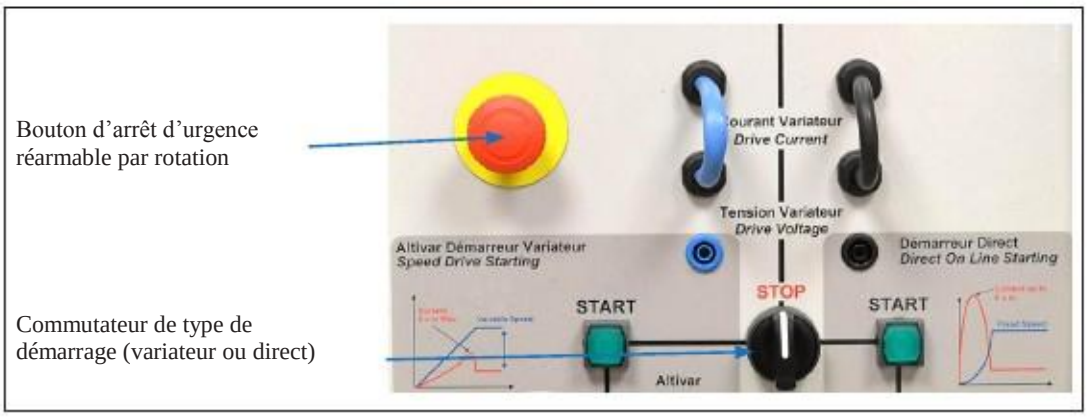
Le rapport de transformation est noté sur son étiquette (50/5A).



Le fil de phase est bobiné sur le TC (10 tours). De ce fait, le rapport entre courant réel et mesuré est égal à 1.

Mesure = Courant réel (A)

La ligne de puissance, en aval de la centrale de mesure, alimente l'un ou l'autre des démarrages moteur défini par la position du commutateur et de contacteurs à inter verrouillage mécanique.



Le bouton d'arrêt d'urgence ouvre le circuit de commande du démarrage direct d'une part, et inhibe le fonctionnement du variateur d'autre part.

Démarrage par variateur Altivar

Lorsque le commutateur est sur la position gauche, le démarrage par variateur est autorisé.

Le variateur est alimenté.

L'appui sur le bouton poussoir vert « START » provoque la mise en « RUN » du variateur.

Le potentiomètre, placé sur le coté, permet de régler la consigne de vitesse du variateur. Réglage de 0 à 10 sur le bouton rotatif qui correspond à un réglage de 0.0 à 50.0 Hz pour le variateur.

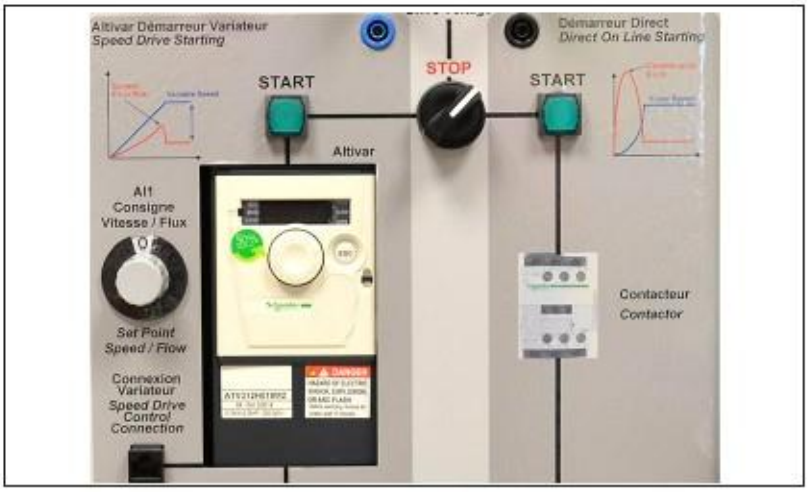
La prise RJ45 permet une connexion aisée avec un ordinateur équipé du logiciel PowerSuite ou SoMove.

Sous la centrale de mesure, deux boucles de câble permettent de mesurer le courant et deux douilles 4mm sécurisées permettent de mesurer la tension en amont du variateur.

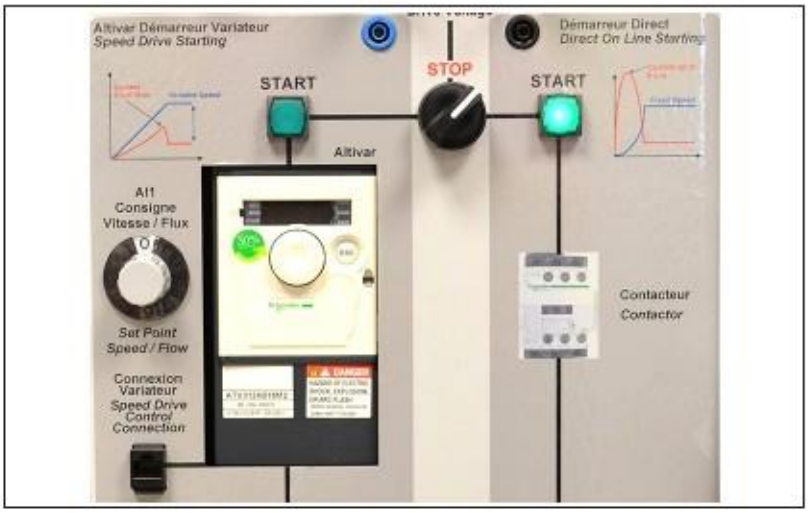
Le variateur est alimenté en 230V AC monophasé. Les trois phases du moteur sont générées par le variateur.

Démarrage direct par contacteur

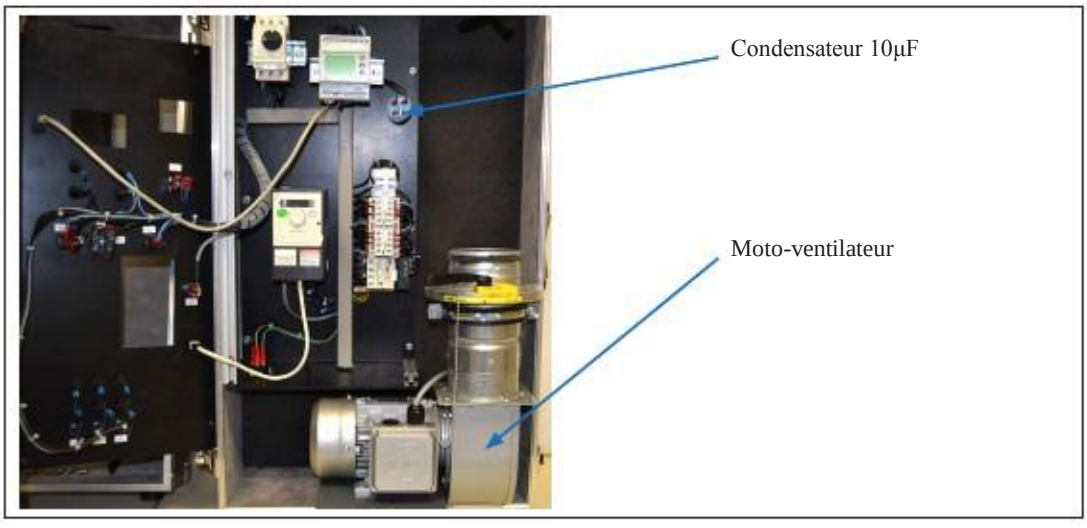
Lorsque le commutateur est sur la position droite, le démarrage direct est autorisé.



L'appui sur le bouton poussoir vert « START » provoque le démarrage direct du moto-ventilateur à sa vitesse nominale.



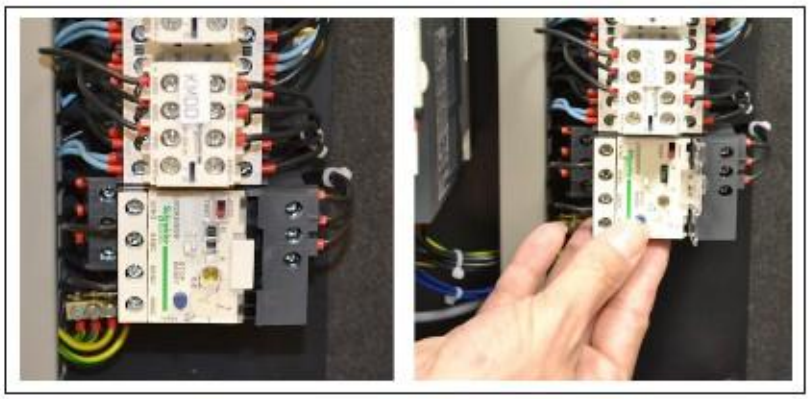
Dans ce cas, le moto-ventilateur est alimenté par le neutre, la phase et une troisième phase déphasée par un condensateur de 10 micro Farad.



Une protection contre les surcharges du moto-ventilateur est présente à l'intérieur du coffret sous la forme d'un relais thermique moteur réglable de 0.8 à 1.2 A classe 10A, réglé à 1A.

Pour réarmer cette protection thermique, appuyer sur le bouton bleu.

Refermer le coffret.



Points de mesure en amont du moto-ventilateur

Situés en aval des deux types de départ, trois boucles de câble noir et trois douilles 4mm de sécurité noires permettent de mesurer les courants et les tensions aux bornes du moto-ventilateur.

Moto-ventilateur

Il est constitué d'un moteur asynchrone de 0.18 kW associé à un ventilateur centrifuge.

Une roue à aube entraînée par le moteur électrique, tourne dans un stator épousant la roue. Ce stator comporte deux ouvertures, une alimente la partie centrale de la roue en fluide (air), lequel pénètre par dépression et est soufflé par effet centrifuge par le deuxième orifice.

Le débit d'air peut être modulé par simple action d'un diaphragme en sortie.

L'entrée d'air du ventilateur est équipée d'une grille de protection évitant les blessures ou l'entrée d'objets dans la roue à aube.

Diaphragme de réglage de débit

Placé en sortie du ventilateur, le diaphragme est constitué d'un disque dont le diamètre intérieur peut varier en fonction de la position du curseur.

Ce dispositif de type « diaphragme à iris » est constitué d'une série de lamelles métalliques mobiles dont la position est contrôlée par une bague placée à l'extérieure. Le réglage de la bague se fait grâce à une manette amovible.

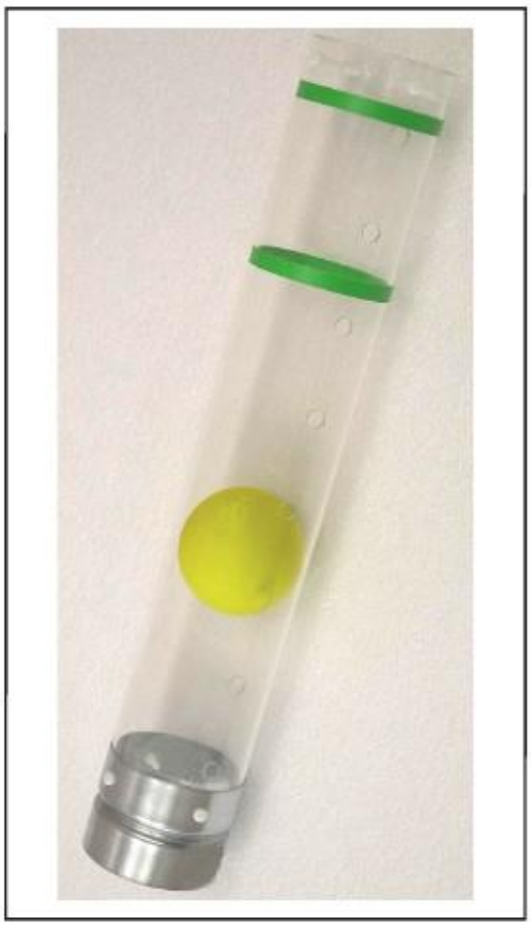
Position « ouvert »

Position « intermédiaire »

Position « fermé »

La manette est une clef 6 pans qui fait tourner la tête de réglage couplée à un guide repère numéroté.

La sortie du diaphragme est équipée d'une grille de protection évitant les blessures ou l'entrée d'objets dans celui-ci.



Tube transparent

Ce tube transparent est équipé d'une bague métallique assurant la liaison physique avec la sortie du diaphragme.

A l'autre extrémité du tube, deux bandes de couleur verte sont collées afin de disposer d'un repère visuel pour les différentes mesures électriques.

Une balle en mousse de couleur est placée à l'intérieur du tube et ne peut en sortir librement (une série de vis nylon, situées en haut en en bas du tube, bloquent le passage de la balle).

La balle utilisée est lestée par un poids en plomb de 100g inséré dans celle-ci.

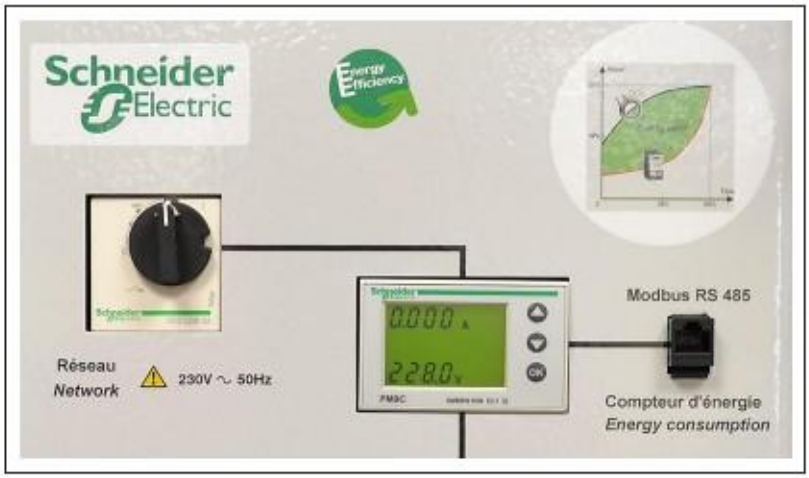
Une série de trous est visible sur un coté du tube permettant à l'air de s'échapper librement.

3 Fonctionnement

I Mise sous tension

Tourner le bouton du disjoncteur moteur sur la position « I ».

La centrale de mesure est sous tension, après un autotest, le courant et la tension secteur sont affichés.



L'efficacité énergétique d'une installation de ventilation motorisée peut se mesurer en comparant deux types de démarrage moteur et en conservant le même débit d'air.

Les deux types de démarrage moteur sont :

Démarrage Direct par contacteur.

C'est le démarrage moteur le plus simple et le plus rependu dansl'industrie. Il ne nécessite qu'un contacteur et un relais thermique de protection.

La maintenance de cet ensemble est simple, le fonctionnement électrique est en Tout ou Rien.

Mais, lors de démarrages répétés, la mécanique est fortement sollicitée. Le courant moteur n'est pas contrôlé, le couple est maximum au démarrage.

Si le flux d'air doit être réglé, il faut utiliser un système mécanique d'obturation du conduit. En effet, la vitesse de rotation du moteur ne peut pas être modifiée. Lorsque le moto-ventilateur est alimenté, il tourne à la vitesse nominale du moteur.

La maintenance du système mécanique d'obturation est lourde du fait de la création d'espaces pouvant retenir les poussières.

Le moto-ventilateur est un récepteur inductif qui engendre un déphasage mesuré par le facteur de puissance différent de 1. De ce fait, la puissance réactive n'est pas nulle. Pour des installations importantes, l'énergie réactive générée, facturable par le fournisseur, doit être compensées par ajout de condensateurs.

Démarrage par variateur Altivar.

Il est moins rependu que le démarrage direct, à cause d'un coût d'investissement plus élevé.

Le variateur intègre les fonctions de démarrage et arrêt progressifs contrôlés, la variation de vitesse continue par variation de la fréquence du signal, la protection thermique du moteur et la limitation de courant.

Grâce au démarrage et à l'arrêt progressifs contrôlés, la mécanique du moto-ventilateur est moins sollicitée d'où une maintenance moins fréquente.

Si le flux d'air doit être réglé, il n'est pas nécessaire de modifier le diamètre du conduit mais seulement de faire varier la vitesse du moteur. De ce fait, on peut noter une réduction de consommation électrique significative.

De plus, la maintenance du réseau aérolithique est simplifiée puisque les conduits restent ouverts.

Le moto-ventilateur est alimenté par l'étage de puissance du variateur. De part sa technologie, le variateur bloque les courants générés par le récepteur inductif, il n'y a pas de déphasage mesuré et pas d'énergie réactive au niveau du réseau électrique.

Par contre, le variateur est générateur de perturbations électromagnétiques qu'il faut canaliser et éliminer.

Type de démarrage du moto-ventilateur

Pour choisir le type de démarrage, basculer le commutateur à trois positions sur le mode souhaité :

- Position Gauche : Démarreur par variateur Altivar.
- Position Centrale : Arrêt.
- Position Droite : Démarreur direct par contacteur.